

数値シミュレーションによる一般廃棄物 焼却炉の燃焼挙動に関する評価

福島県 高瀬 和之、国分 宏城



一般廃棄物の焼却をマニュアル操作で行う焼却炉では、運転員の操作テクニックの違いによって燃焼温度の制御が異なる場合、焼却炉内壁にダメージを及ぼすことが懸念される。そこで、運転員同士の操作テクニックの影響を極力低減し、より安定した運転操作の実現を目指して、数値シミュレーションによる燃焼挙動評価の可能性を検討した。本研究によって、焼却炉の運転に対して最適な燃焼条件を数値的に提示できる見通しが得られた。

1. 研究背景と目的

福島県内の一般廃棄物焼却施設において、一部施設では焼却炉がマニュアル操作のため、運転員同士の操作テクニックの違いが廃棄物燃焼に影響する場合がある。特に近年増加しているプラスチックごみは高熱量で燃えるため、炉内温度急上昇による焼却炉内壁へのダメージが懸念されるなど、様々な廃棄物に対して常に安定した燃焼が要求される。そこで、焼却炉運転に及ぼす操作テクニックの影響を極力低減し、かつ過渡的な燃焼条件に対しても安定した運転操作を可能にすることを目的として数値シミュレーションによる燃焼挙動評価を行った。

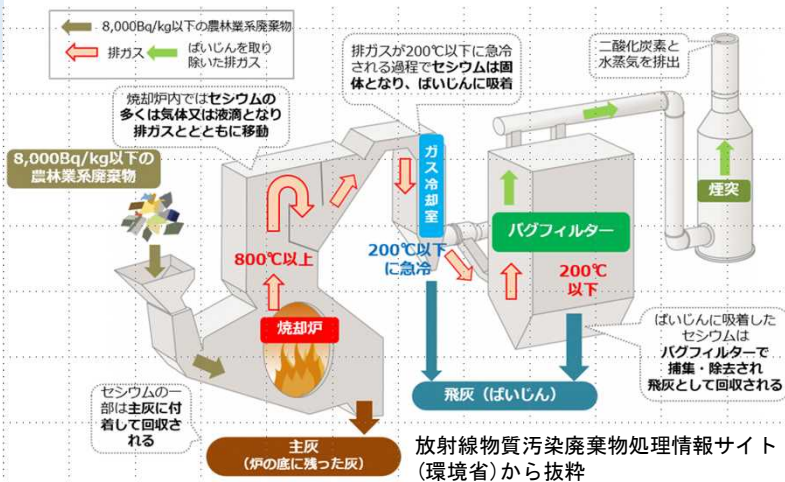


図1 廃棄物焼却施設炉の構成

2. シミュレーションの体系

対象とする焼却炉の形式は福島県内に多数存在するストーカ炉(図2)である。燃料となる廃棄物は焼却炉の片側から複数段存在するストーカ部に向かって供給される。ストーカ部には廃棄物の燃焼を促進させるための空気が供給される。シミュレーションは既設焼却炉仕様を参考に、図2に示す破線領域を簡略モデル化した2次元体系に対し、炉内温度、廃棄物及び空気の供給量、空気供給位置等をパラメータとして行った。

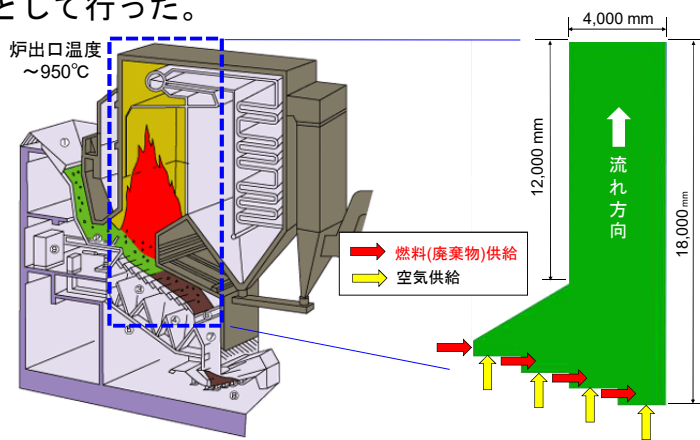


図2 ストーカ式焼却炉

図3 2次元シミュレーション体系の例

3. 燃焼挙動の評価

シミュレーション結果として、燃焼に及ぼす空気供給量の影響を図4と図5に示す。空気供給量が十分な場合は炉内全域で温度はほぼ均一になる(図4)。不十分な場合は燃焼が制限されることで偏流が起り、炉内温度は不均一になる(図5)。

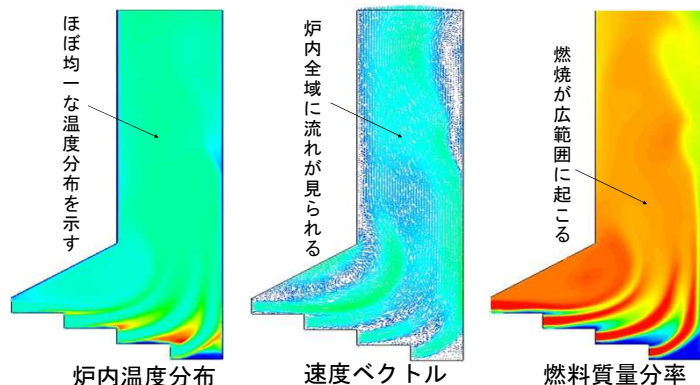


図4 空気供給量が十分な条件

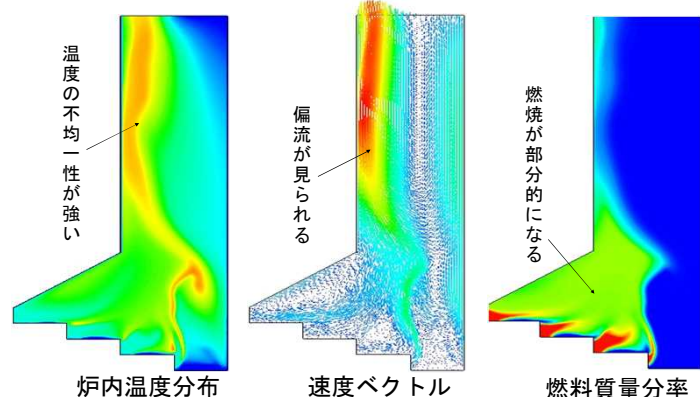


図5 空気供給量が不十分な条件

4. 今後の課題

本研究の結果、廃棄物焼却炉の燃焼挙動を数値シミュレーションによって定性的に評価できる見通しが得られた。今後は3次元計算や既設焼却炉運転データとの結果の比較など通して定量的な評価を可能としたい。